CEC-I型中华学习机用户使用手册

"中华学习机"联合设计组编

電子工業出版社

目 录

吴军

第一部分　概况

CEC-Ⅰ型中华学习机是由电子工业部计算机与信息局组织，清华大学主持联合设计，有电子工业部六所、国营734厂、陕西省计算机厂以及华明计算机有限公司参加研制成的一种灵巧型微型计算机。

CEC-Ⅰ型中华学习机适用于家庭和中小学，可作为广大青少年学习计算机技术和进行计算机辅助教育的有力工具。CEC-Ⅰ型中华学习机的主机配上家用彩色或黑白电视机及盒式录音机就可以组成基本的系统，就可以在家里用上计算机。CEC-Ⅰ 中华学习机的结构灵活，可以根据不同需要扩充功能。如果配上彩电或监视器，插上汉字系统和软盘驱动器接口电路的组件，接上软盘驱动器，就可以构成一台功能较强，而且有汉字支持的微机系统。

CEC-Ⅰ中华学习机与APPLEⅡe 微机兼容，它的功能与APPLEⅡe相当，并有所增强，它可以运行APPLEⅡ上运行的各种软件，包括数值计算与非数值计算软件，中小学辅助教学软件，以及游戏等软件。主机上有固化的监控程序，BASIC语言，中文BASIC语言以及LOGO语言，因此，一开机用户就可以使用这些语言，不需要从软盘或磁带上读入内存。

CEC-Ⅰ型中华学习机具有汉字系统，提供拼音和区位输入方法，主机内配有全点阵汉字库，提供国标一、二级汉字点阵。显示器满屏可显示170个汉字，在打印机上可打印四种字形。

CEC-Ⅰ中华学习机主板上具有软盘驱动器、盒式录音机及游戏操作杆的接口电路，因此可以直接与软盘驱动器、游戏操纵杆连接使用。

欢迎你使用CEC-Ⅰ型中华学习机，愿它成为你的好助手！

联合设计组还编写了“CEC-Ⅰ型中华学习机技术参改手册”，分为硬件、软件两册，有关CEC-Ⅰ中华学习机技术问题可参阅该手册。

第二部分　中华学习机系统介绍

一、键盘

中华学习机的键盘安装在主机外壳上，共有69个键，具备了标准打字机键盘的各种键，并按照标准打字机的键位排列。请看图 2 — 1。

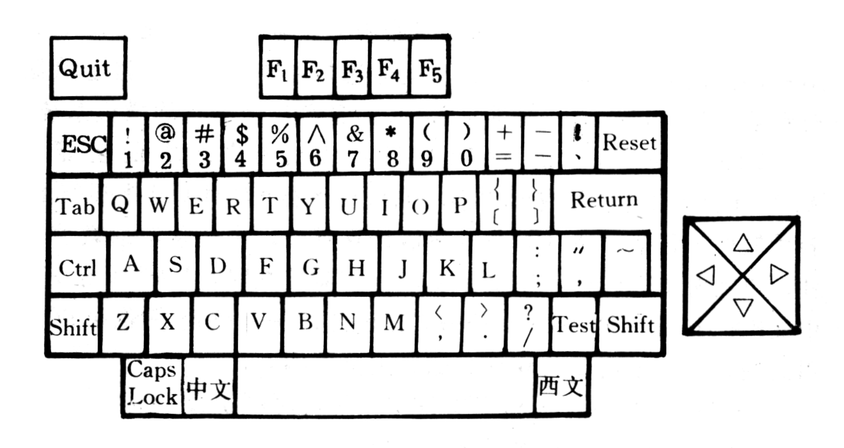


图 2—1

键盘上除标准字符外，还有一些特殊键。如Quit键用于从正在运行的BASIC程序中退出，回到提示状态，或从监控状态回到BASIC状态，相当于按Ctrl-C键。F_1 到F_5是供给用户使用的五个功能键。用户可按自己的需要定义它们的功能并编制相应的程序。中文键和西文键用于中西文方式的转换。TEST键用于系统测试。Ctrl键用于产生另外一套键码。例如按下Ctrl键同时按下A键和单独按下A键就会产生两个不同的键码。Reset键用

于系统复位。ESC键和◁，▷，△，▽键用于编辑。这些键的功能在操作命令中将会详细介绍。

中华学习机的键体采用机械弹簧键，与标准计算机终端上的键体相同。

键盘是计算机最基本的输入设备，也是人—机对话的主要工具之一。我们可以通过键盘打入各种命令控制计算机的工作。由于中华学习机的键盘同标准打字机的键盘位置相同，所以在中华学习机上可以练习打字机的指法，将来在使用打字机时就会得心应手，毫不费力。

二、显示器

显示器是计算机最基本的输出设备。也是人—机对话的主要工具之一，我们可以通过显示器了解当前计算机的工作状态和计算机的执行结果。

中华学习机的显示器可以用彩色或黑白电视机（PAL-D制式）代替，也可以用单色或彩色（PAL-D制式）监视器。

对于彩色或黑白电视机，要求是PAL-D制式的，即能接收我国电视节目的电视机。

对于彩色或单色监视器可使用普通的视频显示器（PAL制式的彩色监视器）。

中华学习机的显示方式有五种。

（一）字符显示

能显示5×7点阵构成的96种字符。显示屏上共有24行，每行40个字符，即可显示960 个字符。显示时可以是正相的（黑底白字），也可以是反相的（白底黑字），或是闪烁的（上述两种情

形的交替）。

（二）低分辨图象显示

可显示48×40（1920）个彩色小方块。每个小方块可在16种不同的颜色中选择。

（三）高分辨图象显示

可显示192×280个彩色点。每个点可在6种不同颜色中选择（红、紫、蓝、绿、黑、白）。

以上三种是基本的。

（四）混合显示

可以是（一）、（二）两种方式的混合，也可以是（一）、（三）两种方式的混合。此种显示方式的图象下部有4行字符，而其上部仍为低分辨或高分辨图象，即：第一种混合方式中，彩色小方块减少8行，成为40行；第二种混合方式中，彩色点从192行减少到160行。

各种方式的转换均由程序通过软开关来实现。

（五）中文方式

中文显示使用上述（三）的方式，即高分辨图象显示，能显示16×16点阵构成的7445种图形字符，其中包括6763个汉字及英文字母、日文假名、拉丁字母、俄文字母、希腊字母等。显示屏上共有11行。由于第11行为状态行，用来显示当前的输入方式和相应的提示信息，因此满屏幕实际显示10行，每行17个汉字，共可显示170个汉字。在中文方式上，如果状态行左端显示“字母”时，输入英文字母键或各种符号键，该字符在屏幕上占半个汉字的位置。即满屏幕10行，每行34个字符。如果状态行左端显示字

符“区位”时，按区位码输入各种字母和符号时，该字符占一个汉字的位置，即满屏幕10行，每行17个字符。

三、主机

中华学习机的主机在机壳内的主电路板上。它由中央处理器6502、存储器电路、输入输出接口电路和电源所组成。为了叙述方便，接口电路和电源放在下两节介绍。

中央处理器6502 是一片大规模集成电路。它的时钟为1MHz，电源仅一种为 +5V。它的数据总线有8条，地址总线16条，寻址范围64K字节。它是整个机器的核心。

存储器电路可分为半导体存储器和存储器管理部件。半导体存储器有RAM和ROM两种。RAM为64K字节，由两片64K ×4位的集成电路50464组成。ROM为32K字节，由一片集成电路27256 组成。上面固化着监控程序、BASIC话言。存储器管理部件由一片门阵列器件组成。在主电路板上，共使用了三片专用集成电路，除存储器管理部件外，这有一片门阵列器件为输入输出管理部件和一片可编程阵列逻辑电路PAL，其作用为产生时序信号及存储器行列地址选通信号等。

除上述电路外，主电路板上留有扩充汉字系统的插座。若需要增加汉字系统，只需要插上一片固化有汉字系统的ROM片子27256、两片固化有汉字字库的ROM片子和两片TTL电路即可。

四、接口

中华学习机的输入输出接口电路可分成两部分。一部分已在主机板上提供，它们包括键盘输入接口，显示器输出接口，盒式磁带机输入输出接口，软盘驱动器接口，扬声器输出接口，游戏操纵杆接口等。为方便用户扩展自己所需的不同的I/O电路，在主机板上有一个50芯的插座，将中央处理器的总线信号、时序信

号和另外一些必要的控制信号引到这个插座上。有些系统设备的接口板可插在这个插座上，如打印机接口板等。此外，用户也可以将自行设计的接口板插在这个插座上。

（一）键盘输入接口

键盘输入接口的作用是将键盘产生的位置码变换为按键所对应的ASCII码送入中央处理器。中华学习机的键盘输入电路使用了并行接口。在主电路板上，提供一个26线的插座，该插座通过电缆可与键盘相连。

（二）显示器接口

显示器接口的作用是将计算机要输出的数据变为显示器可以接收的视频信号送给显示器。中华学习机的显示器接口电路由全电视信号产生电路所组成。它支持第二节中所讲的各种显示方式。它的输出信号是将同步信号、色同步信号和视频信号混合在一起，送到标有监视器的输出插座上，并将此信号经调制器变换为射频信号送到标有电视机的输出插座上，以便与电视机的天线输入插座相连。

（三）盒式录音机输入输出接口

在不购置软盘驱动器时，盒式录音机就是主要的外存设备。在监控程序或在BASIC方式下都可以很方便地把信息存到磁带上或从磁带读到内存里。许多存在磁带上的游戏程序可以在BASIC上用一条命令送入内存后自动运行。

盒式录音机的输入输出接口提供的输入输出特性参数如下：

输入电压：峰值1V；输入阻抗：12KΩ

输出电压：25mV；输出阻抗：100 Ω

（四）软盘驱动器输入输出接口

软盘驱动器接口电路是驱动5.25英寸的软盘驱动器。在主电路板上留有六个集成电路插座，若需要增加软盘驱动器，只需插入相应接口电路的器件即可联接软盘驱动器。

（五）扬声器输出接口

当打入命令有错或执行中有错时，计算机通过扬声器发出“嘟嘟”声响，以提醒用户注意。在一些游戏软件中，扬声器会发出引人入胜的乐曲声。

中华学习机的主板上提供了扬声器输出接口及0.25W 8Ω的扬声器。

（六）游戏操纵杆接口

中华学习机的游戏操纵杆接口与苹果机兼容，它可以运行苹果机上的游戏软件（不下数千种）。绝大部分游戏软件都适用于游戏操纵杆方式。

游戏操纵杆接口电路提供三个电平开关信号输入及四个模拟量输入。可联接 1 ～ 2 个游戏操纵杆。

（七）扩充插座

中华学习机保留一个兼容苹果机的50芯插座。由于汉字系统已占用苹果机原来的第三号插座，软盘驱动器电路已占用第六号插座，因此，保留的一个插座可通过跨接插头座定义为第1 、2 、4 、5 、7 号插座。出厂时，此插座被定义为第一号插座。

五、电源

在主机壳内配有一个开关电源。输入电压为交流220V，50Hz。

输出＋5 V，＋12V；－5 V，－12V四路直流电源。最大交流功耗约25 W。

六、盒式录音机

盒式录音机要求有录放的功能并带有EAR和MIC 3.5 mm插孔。建议使用工厂推荐的配套盒式录音机。

七、软盘驱动器

软盘驱动器是实现对软磁盘进行读、写操作的硬设备。中华学习机要求使用5.25英寸的软盘驱动器。软盘片使用5.25英寸、单面单密度，容量为143 K字节。

八、打印机

中华学习机可通过打印机接口板与打印机相连。打印机接口板可插在扩充插座上。中华学习机可配多种型号点阵式打印机，如CP-80；RX-80；MX-80；FX-80或MX-100；FX-100等。

第三部分　基本操作

一、系统的安装

（一）开箱

将箱放在桌面上，正面朝上打开纸箱的顶盖，你会发现主机装在塑料袋中，两头各有一块泡沫衬垫。

小心取出主机，并清点随机附带的视频电缆，录音机电缆，使用手册等附件。并妥善保存好纸箱及其它物品，以备将来搬运时使用。

（二）主机

这是一个结构紧凑的机盒，右上角有一个电源指示灯（小孔内），电源一接通，此灯便亮了。前半部是键盘，机壳侧面装有各种接插件与外部设备连接。

主机上的接口请参看图3—1。

（三）显示器的连接

显示器可以是电视机（彩色或黑白）或监示器（彩色或黑白），但连接的方法不同。

1.电视机连接（参阅图3—2）

第一步：将主机和电视机放在桌上，并备两个电源插座。

第二步：把电视机的天线插头去掉。

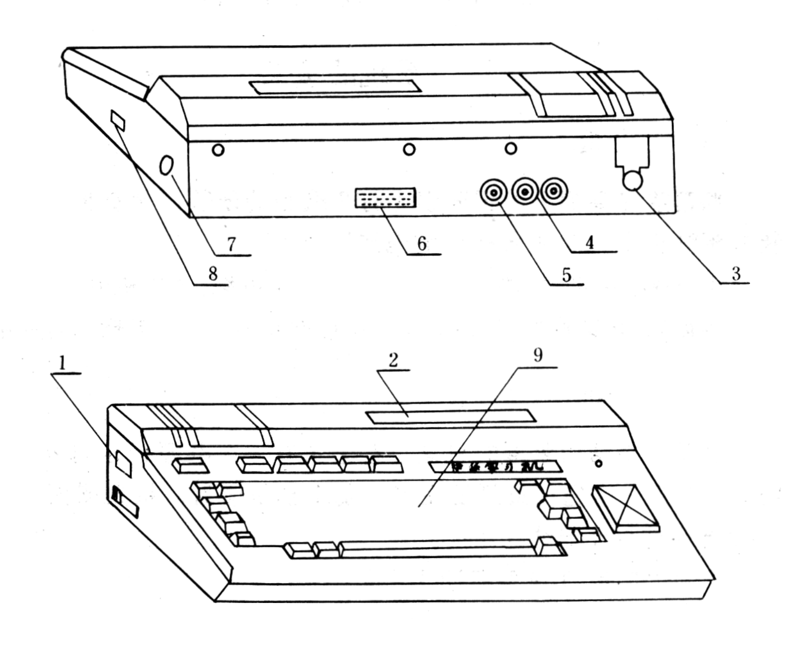
第三步：用视频电缆线一头插主机电视机接口，一头插入电视机天线插座，电视机天线插座的输入阻抗为75Ω。

第四步：确认主机电源开关处于“OFF”位置

第五步：将电视机电源插头和主机电源插头分别插入电源插座。

第六步：把电视机音量开关拧到最小。

第七步：先开电视机再开主机。



1. 电源开关，2. 扩充槽口，3. 电源线，4. 电视机接口，5. 监视器接口，6. 磁盘驱动器接口，7. 录音机接口，8. 游戏杆接口，9. 键盘

图3—1

第八步：当使用黑白电视机时，首先调准电视机频道（以出厂厂家要求为准）。开机后，调节频道微调及对比度、亮度旋纽，直到屏幕出现清晰的"ZHONG HUA XUE XI JI"字样。

当使用彩色电视机时，同样先选好一个频道，并通过自检方式进入显示彩条图象，然后调节频道微调及饱和度、亮度、对比度旋纽，直到屏幕上的彩条满意为止。以后可把此频道作为计算

机专用频道，再开机就可以不用调机了。

注：主机显示器接口输出阻抗是75Ω。

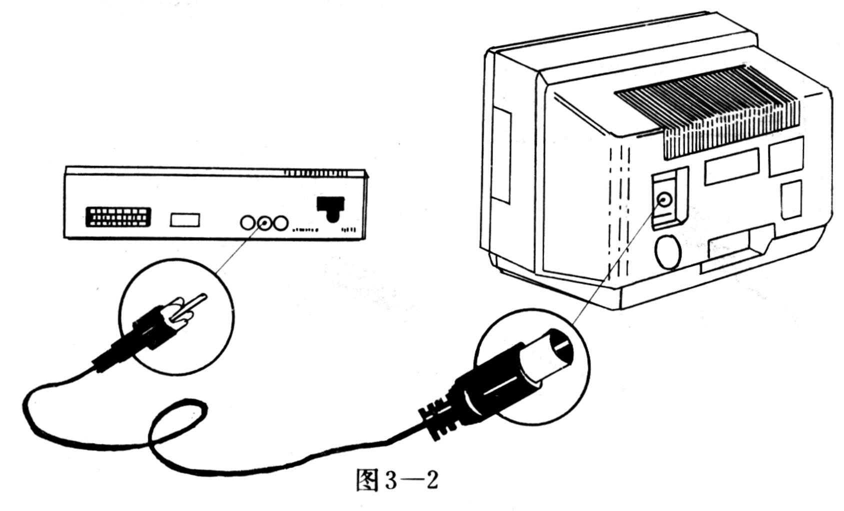


图3—2

2、监视器的连接（参阅图3—3）

第一步：将主机和监示器放桌上，并备两个电源插座。

第二步：用视频电缆线一头插入主机监视器接口，一头插入监视器IN插座。

第三步：确认主机电源为“OFF”位置。

第四步：将主机电源及监视器电源的插头分别插入电源插座。

第五步：先开监视器后开主机，屏幕将出现清晰的“ZHONG HUA XUE XI JI”字样。

（四）录音机的连接（参阅图3—4）

第一步：确认主机电源为“OFF”位置，并再备一个电源插座（除主机、显示器电源插座）。

第二步：把录音机电缆线的一端（五芯插头）插入主机侧面的录音机接口，必须注意：五芯插头的凹口部分在正上方。

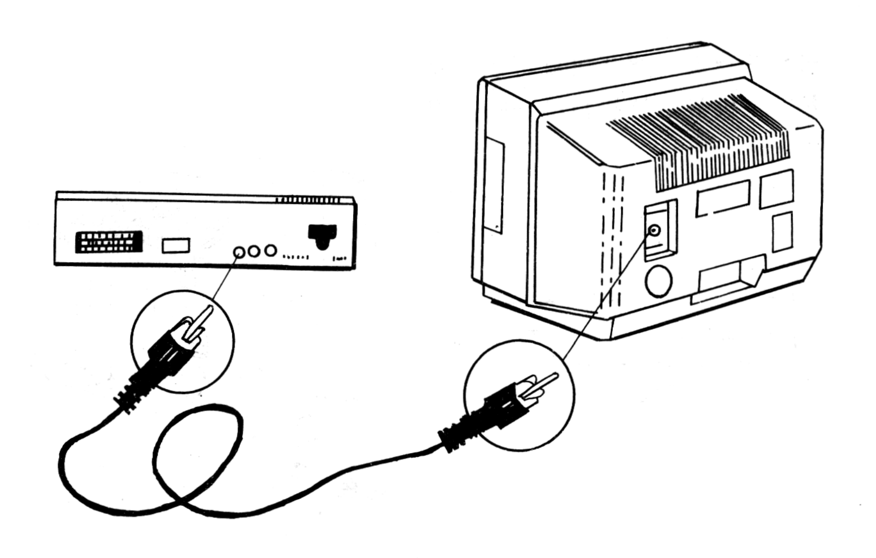


图 3—3

第三步：电缆线的另一端的两个3．5mm插头，分别插入录音机EAR插孔（连接主机IN）和MIC扦孔（连接主机OUT）。

第四步：把录音机电源线插入电源插座。

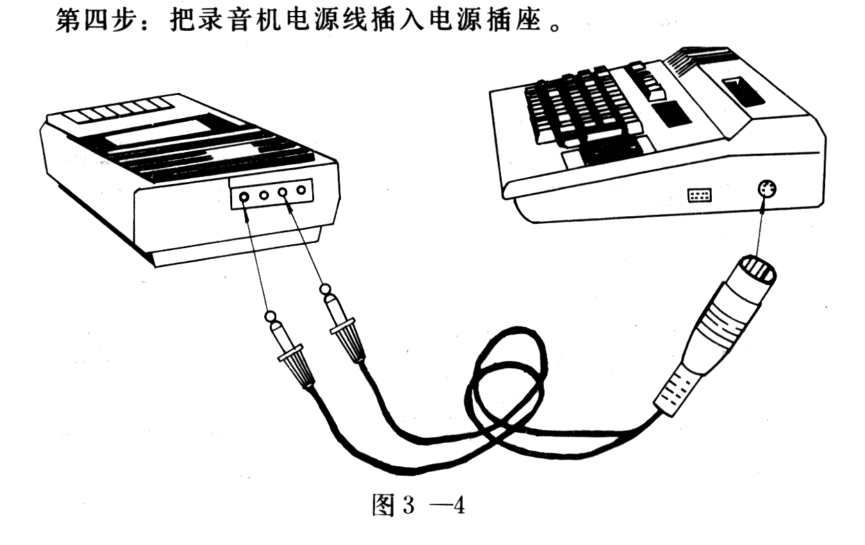


图3 —4

（五）游戏杆的连接

九芯游戏杆插座位于主机右侧，把连接游戏杆的插头座直接对准游戏杆接口插入，必须注意：两者的信号一定要一一对应。游戏杆接口信号如图3—5。

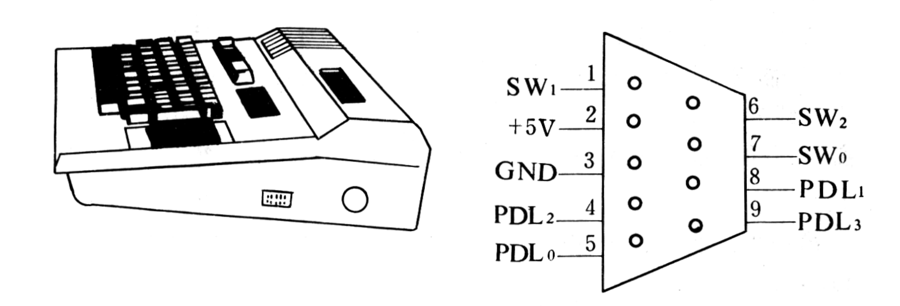


图3—5

（六）驱动器的连接（参阅图3—6）

第一步：将主机电源OFF。

第二步：把磁盘驱动器电缆线（20线扁平电缆）一端插座连接驱动器，另一端插座连接主机上的驱动器接口。

必须注意：插针与插孔必须一一对应，电缆线两端的凸出部分都朝上。

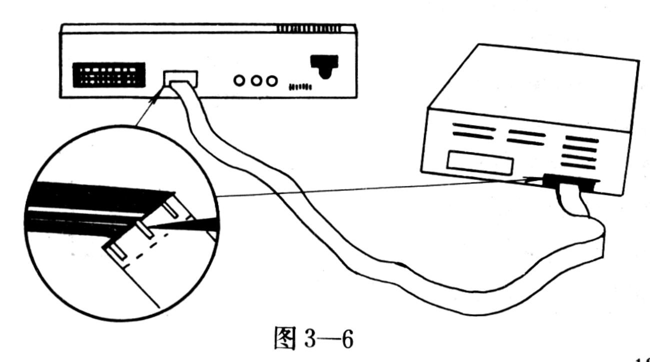


图3—6

（七）扩充卡的连接

主机的右上方有个50线的扩充槽，可插多种外设卡，扩充卡。（如打印机卡，音乐卡，A/D转换卡等）扩充卡尺寸太大插不进去，可采用50线转接板把槽口抬高，再插外设卡或扩充卡。

第一步：将主机电源OFF。

第二步：用手轻轻压下扩充槽盖，可看到印制板上安装了一个50线插槽。

第三步：把卡按元件面朝前，焊接面朝后的方向对准槽口往下插。必须注意：一定要平插插平，以免错位。

1．扩充槽信号排列（参阅图3—7）

2、槽号的选定

扩充槽的槽号用户可以用短接帽来选择，槽号可以为1，2，

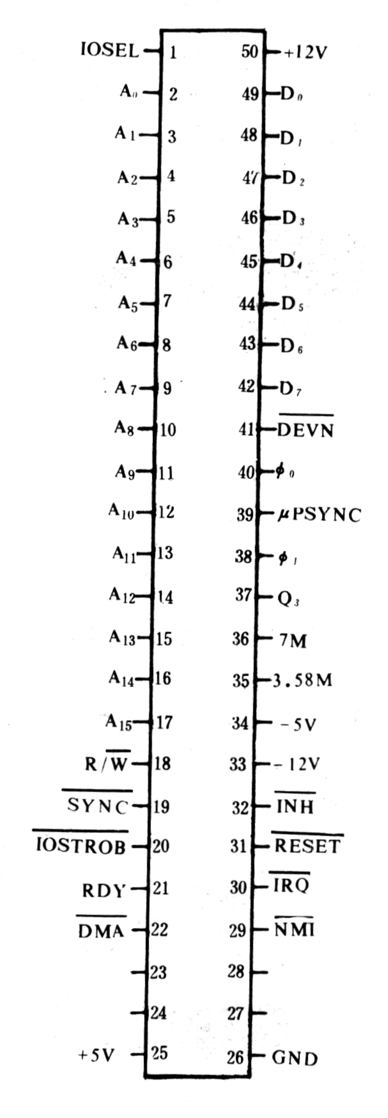


图3—7

4，5，7中的一个。3号槽已定于汉字系统，6号槽定于磁盘驱动器接口，所以不可选用。出厂时一般都设在第1槽，即将两个短接帽插在标有“1”的位置上。选择槽号插头位于主机板的右侧，并标有槽号。如要改槽号，需打开主机壳，把原在一槽位置的两个短接帽取上并插入你所需要的槽号插头上。

（八）键盘的连接

键盘和主机通过一条26线扁平电缆连接，直接装入主机机壳内。此键盘具有重复功能和N键滚动功能，如图2—1所示

所谓重复功能是指当某键按下时间大于一定值时则连续不断地重复发送这个键值，即自动重复此键。

所谓N键滚动是指在有多个键按下时，则根据按下键的先后次序分别检测到并输入主机显示在屏幕上。

1、键盘的技术性能

键数：69个

字编码方式：ASCII码

编码数：128个

接口器件：KB3600-PRO

2、特殊键功能说明

CAP LOCK：当按下此锁定键，所有再按的26个英文字母都是大写，抬起锁定键，所有再按的26个英文字母都是小写。

Shift：当同时按此键和另一键时，产生上档键码。

ESC：按此键后再按其它ASCII键产生新的ASCII码，一般作为屏幕编辑用。

CTRL：这也是一个与其它键连用产生一个控制码的键，但用法与ESC不同，要同时按CTRL键与其它键，然后一起放开。

TAB：像是打印机上的定位键，好比说屏幕上定了1，11，

21，31四个位置，游标在13那儿，按TAB键就会移到上一个定位21。

RETURN：结束一个命令，或者是换一行，它的功能有点象打字机上的CR键。

RESET：与CTRL键同时按下产生系统复位。

→：把游标往右移，并且把它经过的那些符号当做您从键盘输入一样送入主机。

←：把游标往左移，并把它经过的那些符号删掉送入主机。

↑：游标上移。

↓：游标下移。

Teset：当同时按下CTRL-Reset-Teset三键时，主机进行自检。

F：进入ASCII方式。

F：进入拼音方式。

F：进入区位方式。

F：供用户使用，键码为：14。

F：供用户使用，键码为：06。

QUIT：从监控返回BASIC状态，它不破坏内存里原有的BASIC程序。它相当于CTRL-C。

二、机器的启动和BASIC语言的进入

（一）基本系统起动

首先按正确的方法连接好系统。请先打开显示器的电源开关，然后打开主机电源。

当一开机后，立刻可以听到“哔”的一声，这声音就告诉您

主机已准备好，同时键盘右上方的指示灯发亮。如果一切正常主机自动进入西文BASIC状态，屏幕显示如图3—8，显示屏上有一个一闪烁的小方块，它提示您下一个输入字符的显示位置，称游标。“]”是APPLESOFTBASIC语言系统提示符。

```
ZHONG  HUA  XUE  XI  JI

VERSION  1.1

]■
```

图3—8

（二）连接驱动器系统启动

首先按正确的方法连接好系统。在开机之前，打开磁盘机正面中央的盖子，把DOS3.3操作系统盘印字的一面朝上，水平而且轻轻地沿着磁盘机中间的细缝插入磁盘机内，当磁盘完全插入后，再关上磁盘机的小门。然后再开主机电源，显示器首先显示如图3—9,磁盘机上的指示灯发亮，并且可以听到马达转动的声音，直到磁盘机灯熄灭。屏幕将显示如图3—9所示的版面。

```
DOS  VERSION3.3                    08/25/80
APPLEII  PLUS  OR  ROMCARD  SYSTEMMASTER
(LOADING  INTEGER  INTO  LANGUAGE  CARD)

]■
```

图3—9

此时系统已在BASIC系统上。如果开机前没有将DOS3.3软磁盘插入，系统就会直接进入APPLESOFT BASIC系统，如如果需要装入DOS系统，此时可以将DOS盘插入磁盘机，并键入

］PR#6 ↵

于是屏幕也显示如图3—9所示。

三、中西文切换和系统复位

（一）中西文切换

当加电后屏幕显示方式为低分辨字符方式，此时若敲入中文键，系统进入汉字显示方式。屏幕显示方式为高分辨率图像方式。屏幕可显示每行17个汉字，共10行。此时屏幕底部第11行为状态行。状态行左端显示“字母”两字，表示系统处于字符输入状态。当敲入F_2或F_3时状态行左端显示“拼音”或“区位”表示系统处于汉字的拼音输入方式或区位输入方式。此时按F 可回到字母输入方式。CTRL-0键可控制状态字符的显示与不显示，但不改变输入方式。

在中文方式下，敲入 [西文] 键，退出中文方式，屏幕显示回到低分辨字符分式。

除键盘方式进入汉字显示方式外，程序方式也可进入汉字显示方式。在BASIC程序中使用PR#3命令可进入汉字显示方式。使用TEXT或PRINT CHR$（17）可退出汉字显示方式。

（二）系统复位

当加电后系统运行正常，但由于操作失误或程序错误等原因使系统进入死循环时或者使用者需要系统重新启动工作时可以按下CTRL键同时按下RESET键。这样系统便重新启动进入BASIC。

这个过程叫系统复位

四、LOGO语言的进入

本主机系统内除固化有BASIC语言外，还固化了LOGO 语言，LOGO语言的进入方式如下：

1. 在系统未装有DOS的BASIC状态下，键入

]LG↵

即可进入LOGO语言。

2. 在系统已装有DOS的BASIC状态下，键入：

]MAXFILES1↵

]LG↵

即可进入LOGO语言。

系统进入LOGO语言后，屏幕马上出现如图3—10所示的版面，LOGO语言的提示符为“？”

```
CHINESE  EDUCAION  COMPUTER

            LOGO

        VERSION  1.1

           1987.6
?
```

图3—10

五、机器的自检

同时键入Ctrl-Reset-Test三键且最后释放Test键可进行主机自检，将对RAM、ROM进行检测，显示器显示相应的检测内容和结果。如图3—11。

其中RAM部分是测$ 0000～$ FFFF 48K RAM。

BNK1、BNK2部分是用两个软开关，测试$D000～$FFFFRAM。当测试正确，屏幕将显OK，如有错，屏幕相应处显示ERR。

ROM1是测试LOGO语言的。

ROM2是测试中华学习机CEC-BASIC和监控内容，ROM1和ROM2是合在一块27256ROM片上。

AUX1测试汉字码表内容。

AUX2测试汉字管理系统内容，AUX1和AUX2合在一块27256ROM片上。

AUX3测试两块1兆位的汉字库内容。

测试正确屏幕将显示相应的测试内容名称，如果测试出不为所知的内容，屏幕将相应地显UNKNOWN。当没有加汉字库时，屏幕将在相应位置显NULL。

```
   MEMORY  —  TEST
              TIMES: 0001
-----------------------------------
  RAM      BFFF    OK
  BNK1     FFFF    OK
  BNK2     FFFF    OK
  ROM1     BFFF    LOGO
  ROM2     FFFF    CEC-BASIC
  AUX1     BFFF    HZTABLE
  AUX2     FFFF    HZPROGRAM
  AUX3     5D99    CECWL
```

图3—11

当RAM，ROM测试完后，程序进行彩色显示测试，屏幕将显示16种不同颜色的彩条。

自检程序可连续循环地测试，并在TIME：一栏显示测试的次数。如需调试彩电，可在屏幕显示彩条时按任何键使屏幕一直显示彩条，直到您调试完彩电，再按任一键又进入自检程序循环测试。如要中断自检，请同时按下Ctrl－Reset键，程序便进入APPLESOFT BASIC状态。

六、汉字输入方法

（一）拼音输入方法

1. 进入和退出拼音输入方式

在进入汉字显示方式后，按下F_2键，或Ctrl－L键，屏幕下部状态行显示“拼音”两字，此时即进入拼音输入方式。

在进入拼音输入方式后，按下F_1或F_3键，可退出拼音方式进入字母方式或区位方式，状态行显示“字母”或“区位”两字。

2. 全拼音输入

全拼音输入指输入汉字时将该汉字的音节即声母、韵母全部打入。计算机根据输入的音节在状态行上指示出该音节的所需字，包括不同声调的字。操作者根据提示选择所需要的字。因此，只要学过汉语拼音的人就会全拼音输入方式。

3. 第一键提示常用字

当敲入第一键后，虽然只有声母，但屏幕状态行上显示出以该声母开头的音节中最常用的6个汉字。此时若显示有要输入的汉字，只要打入相应的符号即可；若没有，则继续打入韵母。

4. 向后和向前寻找同音节字

当打完韵母后，屏幕状态行提示出6个同音节字。若这6个同音节字中没有要输入的汉字，可敲>.键。每敲一下>.键，在屏

幕状态行上就会显示下一幕6个同音节字，直到计算机发出“嘟”声，表示已全部显示完。

当要寻找前一幕汉字时，可敲<键，此时前一幕6个汉字显示在状态行上。

5．打入所选字的序号

当屏幕状态行上出现要输入的汉字时，只要打入该汉字前面的序号，该汉字就显示在屏幕光标位置上，且汉字内码输入到键盘输入缓冲区。连续打入序号，可连续输入汉字。

6．删除拼音提示

若输入时，有的拼音打错了，可直接按◁键，使状态行上最后一个拼音字母被删除，或按空格键使所有提示字符都删除。当状态行上的拼音都删掉后，再按◁键，则删除光标上的信息。

7．特殊符号的键入

在拼音方式下键入一、二、＼可选择输入标点符号，算术运算符号和制表符号。

（二）区位码输入方式

1．进入和退出区位码输入方式

当进入汉字显示方式后，按下F_3键，屏幕底部状态行显示出“区位”两字，此时即进入区位输入方式。

在进入区位方式后，按下F_1键或F_2键可退出区位方式，进入字母方式或拼音方式。

2．区位码输入

进入区位码输入方式后，可敲入区位码。敲完4个数字后，相应的汉字显示到光标位置上。

3．删除区位码提示

当敲错区位码后，可按◁键，使区位码提示的最后一个数字被删除。当区位码都删掉后，再按◁键，则删除光标位置上的信息。

（三）功能键定义

F_1——进入字母输入方式

F_2——进入拼音输入方式

F_3——进入区位输入方式

F_4——
F_5—— } 留给用户使用

七、屏幕编辑命令

（1）◁

按下◁键，删去内存输入行的最末一个字符，并使屏幕上光标左移一格。

（2）▷

按下▷键，把光标处的字符输入到内存输入行末尾，并右移光标一格。

（3）△

按下△键，光标上移一行，不影响内存输入行的内容。

（4）▽

按下▽键，光标下移一行，不影响内存输入行的内容。

（5）Ctrl-X

按下Ctrl键同时按下X键，则删去内存中当前输入的一行，屏幕上显示“＼”字符，并回车换行给出新的提示符，等待输入新的一行。

除上述编辑命令能够改变内存输入行的字符外，系统还提供

一套只能改变屏幕上显示的字符而不能改变内存输入行字符的编辑命令。初学者只要会使用上述编辑命令就可以了。有经验的使用者可以继续学习下面讲的编辑命令。

无论在BASIC状态下还是在监控状态下都可以使用以ESC键打头的一套编辑命令。方法如下：按下ESC后就进入编辑状态。在该状态下，有11个键（A, B, C, D, E, F, @, I, J, K, M）——称为“ESCAPE码”——具有屏幕编辑功能。要特别注意，它们只改变屏幕上的信息，不改变内存输入行的信息。因此，要提高编辑效率就要把它们和前面讲的可改变内存输入行信息的△键和△键巧妙地结合起来使用。例如，若当前要输入的一行信息在前面已被打入且显示在屏幕上，此时只需把光标移到相应位置·退出ESCAPE方式,用△键使光标扫过需要的字符，这些字符就输入到内存中去了，而不需要一个一个字符地重新打一遍。在执行一个ESCAPE码后是否退出了ESCAPE方式，取决于执行的是哪一种ESCAPE码。A、B、C、D、E、F和@这7个ESCAPE码执行后自动退出ESCAPE方式。而 I 、J 、K和M这 4 个ESCAPE码执行后仍处于ESCAPE方式，直到打入一个非ESCAPE码才退出ESCAPE方式。编辑命令键的定义如下：

ESCA：光标右移一格

ESCB：光标左移一格

ESCC：光标下移一行

ESCD：光标上移一行

ESCE：从光标处开始清除到行尾

ESCF：从光标处开始清除到屏幕尾

ESC@：清屏幕，光标回到屏幕的左上角

ESCI：光标上移一行，仍处于ESC方式

ESCJ：光标左移一格，仍处于ESC方式

ESCK：光标右移一格，仍处于ESC方式

ESCM：光标下移一行，仍处于ESC方式

除上述以键盘方式提供的一组屏幕编辑命令外，在汉字显示方式下，系统还提供一组以程序方式对屏幕进行编辑的命令和一些输出控制字符。即：

CHR$（7）扬声器“嘟”叫一声

CHR$（8）光标退一格

CHR$（11）从光标清至屏幕尾

CHR$（12）清屏幕，光标为0，0

CHR$（13）输出回车符（CR），光标移至下一行

CHR$（14）置显示分式为正常方式

CHR$（15）显置示方式为反相方式

CHR$（19）暂停输出，等待按任一键恢复输出

CHR$（29）从光标清至行尾

CHR$（10）光标下移一行

CHR$（26）清除光标所在行

八、汉字打印控制

（1）设置打印方式

格式：POKE1659，N

说明：N＝0为不打印。

N＝1～15为打印且打印相对应的字型。系统共提供15种字型。

（2）设置字间距

格式：POKE 1915，N

说明：其中N为字间距。N取值范围为0～255，即0至255

个点。

（3）设置行间距

格式：POKE 1787，N

说明：其中N为行间距。取值范围为0～255，即0至255个点。

（4）设置行允许字数

格式：POKE 2043，N

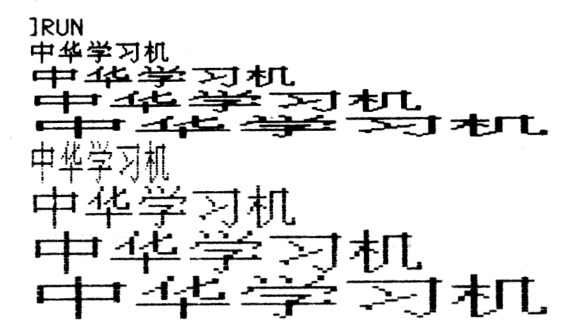
说明：N为允许字数。取值为0 至 255，即0 至255个汉字。

汉字打印简单举例如下：

```
]LIST

10  FOR N = 1 TO 8: POKE 1659,N: PRINT "中华学习机": NEXT

]RUN
```



从运行的结果可知，只要在1659单元设置一不为0的整数，打印机便被启动为汉字打印模式，打印的字体根据设置的数而定，

若设置的数大于15，则以16为模。若设置的数为0，系统退出汉字打印模式。

第四部分　BASIC命令及其使用

一、中华学习机上BASIC语言的特点

（一）显示方式

按下“中文”键后，显示方式为高分辨图象方式，屏幕每行显示17个汉字，共10行，第11行为状态行。

（二）几个要说明的语句

1.HGR2

进入汉字显示方式后，由于显示区使用存储器中高分辨第2页，所以在BASIC中使用 HGR2 语句的效果是清屏幕，连同状态行也被清除掉。

2.HGR

使用HGR 语句会使屏幕变为混合显示方式，即屏幕上方为高分辨图形显示，而屏幕下面有4行低分辨字符显示方式，在这种显示方式下不能显示汉字。

3.FLASH

在中文方式下不提供闪烁显示方式，因此不能使用FLASH语句。

4. TEXT

进入汉字显示方式后，使用TEXT语句可回到文本显示方式。

（三）进入汉字显示方式前的TAB、VTAB、HTAB语句

TAB （X）和HTAB（X）中的X取值为1～255。其中1～40对应当前行，41～80对应下一行，后面以此类推。进入汉字显示方式后，X取值也为1～255，但1～34对应当前行，35～68对应下一行，后面类推，进入汉字显示方式前VTAB（X）中的X值为1～24，进入汉字显示方式后，取值为1～10。

二、增加的BASIC语句和功能

（一）PLAY

功能：将盒式磁带机中游戏软件装入内存自动运行。

格式：PLAY

说明：先将磁带退到开始位置，在键盘上打入PLAY，按下录音机上的“PLAY”键，使录音机启动，然后按下键盘上的回车键（RETURN）。于是过15秒左右，屏幕显示“IT'S LOADING PLEASE WAIT”。当游戏程序装入内存后自动运行。此时，按下磁带机的STOP键。

（二）MUSIC

功能：定义一个音节和音长。

格式：MUSIC X,Y

说明：语句MUSIC可使扬声器发声。X表示发声的频率，Y表示发声的时间。X、Y的取值范围在0～255之间。它们的取值与对应的音阶和音长如下表：

X值	225	228	205	192	171	152	140	128	114	102	95	84	75	68	62
音阶	5̣	6̣	7̣	1	2	3	4	5	6	7	1̇	2̇	3̇	4̇	5̇

Y值	30	70	110	160	255
音长	$\frac{1}{4}$拍	$\frac{1}{2}$拍	1拍	2拍	4拍

（三）磁带文件的访问

磁带文件的访问增加了按文件名读写文件的功能。

1. SAVE

功能：将内存中BASIC程序存入磁带。

格式：SAVE〔"文件名"〕

说明：敲入SAVE和文件名后，同时按下磁带机的PLAY键和REC 键，然后按回车键。待程序装入磁带后，计算机先后发出两个"嘟"声，并显示BASIC 的提示符"］"，这时按下磁带机的STOP键。若不敲入文件名，也可以将文件存入磁带，但在装入内存时，就只能凭文件在磁带上的位置来装入文件了。格式中的方括号表示可选择后面的内容不另做说明。

2. LOAD

功能：将磁带上的BASIC 文件装入内存。

格式：LOAD 〔"文件名"〕

说明：敲入LOAD 和文件名后，按下磁带机的PLAY键，然后按回车键。待程序装入内存后，机器先后发出二次"嘟"声，并显示被装入的文件名及 BASIC提示符"I "。当装入的文件不是要装入的文件时，屏幕会提示已装入的文件名和一个反相的"N"，并继续装入后面的文件，直到装入LOAD 后所给出的文件名的文件为止。也可以不给出文件名，那么LOAD只将第一个文件调入内存，然后显示提示"I"。

三、BASIC的变量和语句规则

（一）变量名

变量名在内存中分配两个字节，虽然变量名可长达238 个字符，但只有前两个字符有效。变量名的首字符必须是字母，后面可以是字母或数字。不能用保留字作为变量名。共有三种变量：整数型、实数型和字符串型。

（二）数值域与数字格式

整数值域为 |整数| ≤ 32767 。

字数值域为 |实数| $\leqslant 10^{38}$。

当|实数| $< 3 \times 10^{-39}$ 时，作为零处理。

对输出数值格式的限定（假设X是作为被输出的数值）：

1.若X < 0，则输出的X值的第一个字符是一个负号；

2.若0 ≤ | X | ≤ 999999999 的整数，则X作为整数输出；

3.若0.01≤ | X | ≤ 999999999.2，则X用定点表示法输出，不用指数形式表示；

4.若X不属于②、③情况，则X采用科学计数法表示，格式如下：

SX.XXXXXXXXEVTT

其中S为数的符号，正数无表示，负数用“－”表示，“X”为0 ～ 9之间的十进制数字。E表示10的幂。V为指数符号，输出时正或负分别用“＋”或“－”表示出来，输入时正号可省。TT为指数值，总是以两位数字表示。

（三）运算符与表达式规则

1.算术运算符：＋（加）、－（减）、＊（乘）、/（除）、∧（乘

方）。

2.逻辑运算符：NOT （非）、AND （与）、OR （或）、 =（相等）、<> （不等）、>< （不等）、> （大于）、< （小于）、>=（大于等于）、 => （大于等于）、<= （小于等于）、=<（小于等于）。

3.串运算符： + （串联接）。

（四）语句行规则

一个语句行是以行号开始，用回车键（Return）结束。语句行号是以 0 ～ 63999 之间的无符号整数确定的。一个语句行中可包含多个语句，用冒号（:）分隔。一个语句行中最多可输入 239 个字符，其中包括行号和输入的空格。

（五）保留字

BASIC 使用的语句，命令等称为保留字。用户不能再用保留字做为自己的变量名。

（六）字符串

用引号括起来的一个字符序列称为字符串。长度不能超过255个字符。

（七）执行方式

有两种执行方式：

1. 立即方式：不打语句行号，直接打入语句或命令，按回车键则立即执行。

2. 间接方式：即编程方式，每个语句要打上行号，程序执行要通过 RUN 命令。

四、BASIC的语句和函数

（一）基本函数

1. 算术运算函数

SIN （X）—等于X （弧度值，下二函数同）的正弦值sinx。

COS （X）—等于X 的余弦值cos。

TAN （X）—等于X 的正切值tgx。

ATN （X）—等于X 的反正切值，arctgx （$-\pi/2 \sim \pi/2$）。

ABS （X） —等于X 的绝对值 $|X|$。

SQR （X）—等于X 的平方根$\sqrt{X}$（$X \geq 0$）。

EXP （X）—等于X 的指数值e^X （e＝2.718289）。

LOG （X）—等于X 的自然对数值lg （x）（$X>0$）。

INT （X）—等于最邻近X 而又不大于X 的最大整数值。

SGN （X）—等于X 的符号值，规定如下：

$$SGN(X)=\begin{cases}1 & (X>0)\\ 0 & (X=0)\\ -1 & (X<0)\end{cases}$$

RND （X）—等于一个随机数，此数随X 值的变化有下述区别：

$X>0$，产生0～0.999999999间的一随机数；$X=0$，产生与上次使用此函数时产生的相同值；$X<0$，产生一个与X 值一一对应的数。

2. 字符串处理函数

①LEFT $ (A $,n)

此函数用来取一个字符串的左子串（最左边的若干字符）A $表示被处理的母串，n 值确定子串长度。

②RIGHT$（A$, n）

此函数用来取字符串的右子串（最右边的若干字符），其它说明与LEFT$函数相同。

③MID$（A$, n, m）

此函数取一个字符串中间部分的子串，A$为被处理的母串，n表示从母串摘取子串的第一个字符位置，m表示子串的长度。若m被省略，则从n位置开始，一直到母串的最右端一个字符构成子串，效果与RIGHT相同。n和m的取值范围是：$1 \leqslant n \leqslant 255$；$1 \leqslant m \leqslant 255$。若n大于母串长度，则该函数返回一个空串。

④LEN（A$）

此函数用来求一个字符串的长度，即计算出字符串中包含的字符总数。

3．类型转换函数

①STR$（算术表达式）

此函数将算术表达式的值转换成字符型的数值。

②VAL（串表达式）

此函数将一字符型数据转换成算术型的。若串表达式本身是数字字符，则此函数值即为此数字值；若串表达式的开头部分不是数字字符，则函数值为 0。串表达式值的长度不能超过 255，VAL函数的绝对值不能大于 1 E38，否则将发生错误。

③CHR$（算术表达式）

此函数返回一个与算术表达式值相对应的ASCII字符。算术表达式的值必须在 0 ～ 255 之间。

④ASC（串表达式）

此函数返回串表达式值的第一个字符的ASCII码。串表达式值的长度不能超过255 。

（二）基本语句

1.LET

功能：将等号右边的表达式值赋给左边的变量。LET 可省略。

格式：〔LET〕算术变量〔下标〕=算术表达式

〔LET〕串变量〔下标〕=串表达式

2. GOTO

功能：执行该语句时，计算机转向指定的行号去执行。

格式：GOTO 行号

3. 条件语句

功能：根据表达式的值确定程序转向。

格式：IF表达式 THEN语句：语句：……语句

IF表达式 THEN行号

IF表达式 GOTO行号

说明：表达式可以是算术表达式、字符串表达式或逻辑表达式。执行该语句时，如果表达式的值非零（即条件为真），则执行“THEN”后面的语句，否则继续执行下一程序行。

表达式是否为零的确定方法：

· 当表达式的绝对值小于等于2.93873E-39时，其值为零。

· 字符串表达式的结果为空串时，其值为零。

· 逻辑表达式中的关系不满足时，其值为零。

4. 循环语句

功能：循环执行FOR与NEXT了之间的程序行。

格式：FOR 实型算术变量=算术表达式1 TO算术表达

式 2 〔STEP算术表达式 3〕

⋮

NEXT〔算术变量〕〔{，算术变量}〕

说明：循环可以嵌套，但至多可以嵌套十层。不同级的循环不能相互交叉。

5．READ和DATA

功能：将DATA语句所给的数据序列中的数据依次赋给READ语句中的各个变量。

格式：READ 变量名〔{，变量名}〕

DATA数据〔{数据}〕

6．RESTORE

功能：将DATA数据表中的指针指向第一个数据，使DATA的数据可以重新使用。

格式：RESTORE

7．GOSUB

功能：转到以指定行号为首行的BASIC子程序上去执行，同时将GOSUB语句之后的语句地址"推入"堆栈，以便子程序执行结束后返回该地址继续执行。

格式：GOSUB 行号

说明：RETURN语句是子程序结束标志，它将堆栈中保存的返回地址"弹出"，使计算机按照该地址继续执行 子程序嵌套最多25层。

8．多向转移和多向转子

功能：根据n的值选择第n个行号，使计算机转向该行号执行。

格式：ONnGOTO 行号 1，行号2，…，行号ON n GOSUB 行号 1，行号 2，…，行号

说明：n为正整数，并满足 0 ≤n≤ 255 。n也可以用算术表达

式代替。

（三）输入输出语句

1. INPUT

功能：从当前输入设备上接收各种类型的数据，依次赋给其后的变量。

格式：INPUT〔串〕变量〔｛，变量｝〕

说明：大括号｛｝内的部分是可重复出现的部分，在INPUT之后可以紧跟一个提示字符串，该字符串后必须是分号（；）。当执行到INPUT语句时，如果INPUT之后有提示字符串，则在屏幕上显示该字符串，然后等待输入。如果在INPUT之后没有提示字符串，则在屏幕上显示一个问号，然后等待输入。输入多个数据时，用逗号分隔，用回车键结束数据输入。

2. GET

功能：从当前输入设备上接收一个字符或一位数字赋给变量。

格式：GET　变量名

说明：在执行GET时，屏幕上没有任何提示信息，输入的字符也不显示在屏幕上。输入数据之后不用按回车键。

3. PRINT

功能：将各种数据或各种表达式值输出到屏幕上或打印机上。

格式：PRINT〔表达式〕〔｛，表达示｝〕〔，〕或〔；〕

说明：可用“？”代替“PRINT”语句。用分号作分隔符时，前后表达式的结果是紧接着输出；用逗号作分隔符时，则按制表域输出表达式结果，即每个表达式的结果占16个字符位置。

4. SPC

功能：以上次输出的最后一个字符位置为基准，跳过若干空格，空格数由算术表达式值确定。

格式：SPC（算术表达式）

说明：SPC是一个函数，它必须放在PRINT后使用。算术表达式的值必须在 0 ～ 255 之间。

5．VTAB

功能：将光标移到由算术表达式之值确定的行上。

格式：VTAB（算术表达式）

说明：VTAB只能使光标上下移动，不能左右移动。在西文BASIC下，算术表达式值必须在 1 ～24 之间；在中文BASIC下，在 1 ～ 10之间。

6．HTAB

功能：将光标移到由算术表达式之值确定的列上。

格式：HTAB（算术表达式）

说明：在西文BASIC下，算术表达式值必须在 1 ～ 255 之间。从光标所在行的 1 到40 列为当前行，41～80 列为下一行；在中文BASIC下，算术表达式的值也须在 1 ～ 255 之间。 1 ～ 34 为当前行，35～68 为下一行。

7．TAB

功能：在当前行上以最左列（第一列）为基准，将光标转到指定的列位置，列位置由算术表达式值确定。

格式：TAB（算术表达式）

说明：此语句与HTAB的区别是：TAB只能使光标右移，不能向左回退。此命令必须在 PRINT 之后使用。对于西文BASIC，算术表达式的值在 0 ～ 255 之间，对于中文BASIC，也是在 0 ～ 255 之间。

8．POS

功能：送回当前光标所在的列位置。

格式：POS（表达式）

说明：表达式的值没有意义，可简单地放 0 或 1 。POS（X）的值为 0 时，认为是最左列。

（四）显示方式的控制语句

1. NORMAL

功能：置显示器为正常显示方式，即“黑底白字”。

格式：NORMAL

2. INVERSE

功能：置显示器为反相显示方式，即“白底黑字”。

格式：INVERSE

3. FLASH

功能：置显示器为闪烁方式。

格式：FLASH

说明：中文BASIC不支持此语句。

（五）定义语句

1. DIM

功能：定义一个数据矩阵。

格式：DIM变量名（下标）〔{，变量名（下标）}〕

说明：矩阵维数最多可达88维，实际使用时维数的多少受内存限制，往往达不到88维。矩阵中每一维的最小下标量为零。每一维的标量可达32767，但由于内存量限制，往往达不到32767。矩阵也有类型之分，在矩阵名后加“$”或“%”，矩阵中每一元素的类型也就随之确定了。“$”为字符型；“%”为整型。

2. 自定义函数

功能：允许用户在程序中自己定义一个函数。

格式：DEF FN变量名（实型算术变量）＝ 算术表达式
FN变量名（X）

说明：由DEF语句定义的函数—FN变量名（X）的使用如同SIN（X），COS（X）一样，X作为该函数的自变量，X也

可以用算术表达式代替。FN变量名(X)的函数值是将X代入DEF语句中的表达式运算之后的结果。

(六) 其它语句与实用函数

1. PEEK和POKE

功能：用户可以直接读写内存单元之值。

格式：PEEK(X)

POKE X, Y

说明：PEEK函数返回由X值表示的内存地址单元中的内容，函数值用十进制数表示。X值应在-65535和65535之间。X也可以用算术表达示代替。

POKE语句的作用是将十进制数Y存到X值表示的内存地址单元中。Y值必须在0～255之间，X值必须在-65535和65535之间。

2. LOMEM和HIMEM

功能：限制BASIC程序工作区域上、下限地址，目的是防止BASIC的数据破坏高分辨图象显示区域机器语言子程序。

格式：LOMEM: X

HIMEM: X

3. FRE(X)

功能：释放数据区中的无用单元，进行整理后追回空闲的内存空间，X仅是“虚”元，一般取为零即可。

格式：FRE(X)

4. SPEED

功能：改变计算机到I/O设备的字符传送速度。表达式之值确定速度的大小，最低速度为0，最高速度为255。

格式：SPEED＝算术表达式

5. CALL

功能：调用机器语言子程序.算术表达式值在-65535和65535之间。

格式：CALL　算术表达式

6．TRACE

功能：跟踪程序的执行，将执行过的行号显示在屏幕上。

格式：TRACE

说明：NOTRACE语句的作用是取消跟踪。RUN、CLEAR、NEW、DEL与RESET都不能解除TRACE的方式。

7．WAIT

功能：使得程序在执行过程中处于等待状态，直到某个指定单元的值变化成满足一定要求时，程序才能继续执行。

格式：WAIT X，Y

　　　WAIT X，Z，Y

说明：X值表示一个存储单元地址，它必须在 -65535 和65535 之间。Y与Z分别表示两个0～255之间的十进制数。执行WAIT命令时，它们被转换成二进制数。Z可以选择使用。X、R、Z可用算术表达式代替。

在第一种格式中，程序先读X单元，读出的内容和Y值相与，结果为零，则重复这个过程，结果非零，程序便向下继续执行。

在第二种格式中，程序读X单元后所得值与Z值先异或，然后再和Y值相与，结果为零则重复这个过程，结果非零则向下继续执行。

8．POP

功能：与RETURN语句相似。差别在于当执行RETURN语句时，堆栈顶部的地址被弹出，使计算机按照该地址返回继续执行。当POP被执行时，栈顶地址也被弹出，但是计算机不返回到该地址执行，而是继续执行POP的下一个语句。因此在POP之后执行一个GOTO语句就可使计算机转向任何地方去执行。

9. PDL与游戏控制器的使用

（1） PDL(n) 函数

功能：此函数可用来读取#n(n=0～3)摇杆位置量的编码值（0～255)。

格式：PDL(n)

（2） 读入开关量(SW#0～2)

已知三个开关量的地址为$C061～$C063（或者 $C069～$C06B)，即相当于—16287～—16285(或者—16279～-16277)。因此下面的语句可读入三个开关量： X=PEEK(—16287+n) (n=0～2)。若结果X>127，表示对应开关置1。

10. ONERR GOTO

功能：出错后转处理程序

格式：ONERR GOTO#行号

RESUME

说明：在程序执行过程中，如果发生错误，计算机会转到由本语句行号指定的“纠错处理”子程序入口执行。RESUME是“纠错处理”子程序的返回语句。内存216单元为出错标志单元，若该单元的B 7位为1，则表示有错误发生。发生错误后，错误类型码存放在222单元，下表为错误类型编码表：

类型码	出错误
0	NEXT与FOR不匹配
16	语法错
22	RETURN与GOSUB不匹配
42	缺少数据
53	非法量
69	溢出
77	缺少内存

90	未定义语句
107	不适当的下标
120	重定义数组
133	除数为零
163	类型不匹配
176	串太长
191	形式太复杂
224	未定义函数
254	响应INPUT语句时输入不适当
255	用CTRL-C中断纠错程序

11.USR(X)函数

这个函数能将算术表达式X之值送到机器语言子程序中进行加工处理。它的执行过程如下:

(1)计算出表达式X的值，将其存放在\$9D～\$A3单元中。

(2)转到\$0A单元去执行，通过在\$0A～\$0C单元中存放了一条JMP××××指令，其中××××是用户自己所设置的处理\$9D～\$A3单元中X值的子程序入口。

(3)在机器语言程序执行完毕(即遇到RTS)后,该函数所得到的值将放在浮点累加器中。

(七)低分辨率彩色作图

1.GR

该语句的作用是将屏幕上部置成40×40可显示的小方块作为低分辨率图象显示区，将屏幕下部四行作为文本显示区。从此种显示方式转到纯低分辨图像显示,可用POKE或PEEK语句访问

地址-16300（相当于$C052)。

2.COLOR

功能：置低分辩率图形的颜色。

格式：COLOR = n

说明：如果n为实数，则自动转换为整数。n取值范围在0～255之间，大于等于16的n，自动以16位模处理。如果不执行该语句，系统自动将图形置为黑色。n值与颜色的对应关系如表：

n 值	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
颜色	黑	红	深兰	紫	深绿	灰1	中兰	浅兰	棕	橙	灰2	粉红	浅绿	黄	兰绿	白

3.SORN(X,Y)

功能：该函数返回低分辩率图形方式下，(X,Y)为坐标点的颜色值，一般情况下X在0～39之间，Y在0～47之间取值。

4.PLOT

功能：在低分辩率作图方式下，该语句的作用是在(X,Y)位置画一个点，点的颜色由最近执行的COLOR语句确定

格式：PLOTX,Y

5.HLIN

功能：在低分辩率作图方式下，以(X_1,Y)为起点，以(X_2,Y)为终点在屏幕上绘制一条水平线。

格式：HLINX$_1$,X$_2$ATY

6.VLIN

功能：在低分辩率作图方式下，以(X,Y_1)为起点，以(X,Y_2)为终点在屏幕上绘制一条垂直线。

7.TEXT

功能：由低分辩图形方式或高分辩图形方式转换到满屏文本显示方式。

（八）高分辩率彩色作图

1.HGR

功能：置屏幕为高分辩率图形与文本显示混合方式。显示第一页。

2．HGR2

功能：同HGR一样，仅使用第二页。访问地址－16302和－16301可转到纯高分辨图象显示方式及再返回来。

3．HCOLOR＝n

功能：置高分辨率图形的颜色。在高分辨图形方式下有八种颜色，n值所对应的颜色编码如下表：

n值	0	1	2	3	4	5	6	7
颜色	黑1	绿	兰	白1	黑2	红	黄	白2

4．HPLOTX.Y

HPLOT TO X.Y

HPLOTX_1,Y_1 TOX_2.Y_2 [{TOXi.Yi}] i=3，4，5

HPLOT TO X_2.Y_2 [{TO Xi.Yi}] i=3，4，5

功能：在高分辨图象方式下画图。

说明：格式1表示在（X.Y）坐标位置画一个点。格式2表示以上一次所画的最后一个点到（X.Y）坐标之间画一条线。格式3表示从（X_1.Y_1）到（X_2.Y_2）之间画一条线，再从（X_2.Y_2）到（X_3.Y_3）画一条线，依次画下去，使格式中所有的（X_i，Y_i）连成线。X坐标值在0～279之间取值，Y坐标在0～159之间取值。如果在满屏图形方式下，Y坐标值可在0～191之间取值。

（九）系统实用命令与控制字符

1．LOAD

功能：将磁带上A类文件装入内存。

格式：LOAD

说明：打入LOAD 后，按下录音机的PLAY键，然后按回车键。待程序装入内存后，机器发出“嘟”的一声，再按下录音机的STOP键。

2．SAVE

功能：将内存中程序存入磁带。

格式：SAVE

说明：敲入SAVE后，同时按下录音机的PLAY键和 REC键，再按回车键。待程序装入磁带后机器发出“嘟”的一声，按下录音机的STOP键。

3．RUN

功能：运行一个BASIC程序 。

格式：RUN

RUN　行号

说明：第一种格式是运行在内存中的BASIC程序。第二种格式是从指定行号开始运行内存中的BASIC程序。

4．NEW

功能：删除当前内存中BASIC程序及所有变量。

格式：NEW

5．LIST

功能：列出当前内存中的BASIC程序清单。

格式：LIST

LIST〔行号1〕〔，行号2〕

说明：第一种格式是列出全部程序清单；第二种格式是从行号1列到行号2。

6．HOME

功能：清屏幕，光标回到左上角。

格式：HOME

7．STOP

功能：中止程序执行。

格式：STOP

说明：执行STOP命令，系统提示“BREAKIN　行号”，系统控制权交还给用户。

8．END

功能：使程序终止执行，并且不输出任何提示信息。

格式：END

9．CTRL-C

功能：中断程序执行。

说明：按上“CTRL”键，同时按下“C”键。

10．CTRL-S

功能：暂停向下滚动的屏幕显示信息。

说明：按下“CTRL”键，同时按下“S”键。

11．CONT

功能：如果程序是由STOP、END或CTRL-C停止运行的，那么CONT命令可以使程序从上一个语句开始继续运行。

12．IN#n

功能：选择一个输入通道，后继的INPUT语句从选定的输入通道接收数据，n表示通道号。

格式：IN#n

说明：n是0～7之间的整数。

13．PR#n

功能：选择一个输出通道，后继的输出语句向选定的输出通道发送数据。n为通道号。

格式：PR#n

说明：n是0～7之间的整数。

第五部分 DOS磁盘操作系统

一、操作系统的引导

（一）开机启动

由于中华学习机采用的是自启动监控程序，因此，将DOS盘插入驱动器，打开电源开关，便可自动调用操作系统进行工作。由于DOS操作系统在对软盘初始化时就已将操作系统本身装入到该盘上，因为，每一块用INIT命令初始化的磁盘均可作为DOS的引导盘。

这种开机启动方式称为“冷启动”。

（二）命令启动

如果在机器加电状态下运行了某些程序又需重新引导操作系统，可将操作系统盘插入驱动器，然后根据当前系统的运行状态打入相应命令。

提示符	状态	打入命令
]	浮点BASIC	PR＃6、IN＃6、CTRL/6
〉	整数BASIC	RR＃6、IN＃6、CTRL/6
*	监控	6 CTRL/P、C600G

这种导引系统的方法通常称为“热启动”。

二、DOS命令的格式及参数

（一）格式

DOS命令由命令保留字和命令参数二部分组成。命令保留

字和命令参数必须由大写字母组成。命令保留字代表任意DOS命令，命令参数提供DOS必要的信息。对可有可无的参数在本说明书中用方括号括起。

DOS命令格式如下：

COMMANDfn 〔，Vn〕

命令　　文件名　　卷号

（二）参数

fn为文件名，是由字母打头的字符串，有效长度最多可达30个字符。

Vn为磁盘的卷号，n的值在0～254之间。当卷号值缺省时，系统将对任意磁盘进行操作。

三、DOS命令的执行方式

（一）立即执行方式

可立即执行的DOS命令有：

BLOAD BRUN BSVAE CATALOG CLOSE
DELETE EXEC FP INIT IN#
INT LOAD LOCK MAXFILES MON
NOMON PR#RENAME RUN SAVE
UNLOCK VERIFY

（二）在BASIC程序中执行DOS命令

绝大部分DOS命令都可以作为BASIC的一条语句出现在BASIC程序中，它与一般BASIC语句有所不同，需要用一条特殊的PRINT语句将DOS命令及参数括起来。语句格式为：

PRINT CHR$（4）：“DOS命令和参数”

使用该语句时应注意以下几点：

1．在一个PRINT语句中只能有一条DOS命令。在这个PRINT语句中，DOS命令必须以CHR$(4)开始，以回车(RETURN)符结束。

2．在此语句之前的最近一条PRINT语句，必须以回车(RETURN)符结束。

仅能在BASIC程序中执行的DOS命令有：

APPEND　OPEN　POSITION　READ　WRITE。

四、一般的DOS命令

（一）INIT命令

格式：INIT fn [,Vn]

功能：对软盘进行初始化，并将当前内存中的BASIC 程序以fn命名存放在磁盘上。被初始化的磁盘，其卷号由Vn提供，若该值省缺或为零，则系统将给它以254 为卷号。

（二）CATALOG命令

格式：CATALOG [Vn]

功能：显示软盘的文件目录，目录列出文件的名字、大小及类型。本命令不管是否提供了卷号，其作用均相同。

当目录的内容多于屏幕一次能够显示的条目时，按RETURN键，使显示内容上卷。

文件的类型表示如下：

A　表示浮点BASIC程序

I　表示整数BASIC程序

B　表示二进制文件

T　表示文本文件

（三）LOAD命令

格式：LOAD fn 〔，Vn〕

功能：从盘上读入名为fn的BASIC程序。

（四）RUN命令

格式：RUN fn 〔，Vn〕

功能：装入并执行存储在磁盘上的名为fn的BASIC程序。

（五）SAVE 命令

格式：SAVE fn 〔，Vn〕

功能：传送内存中正确的BASIC程序副本到盘上。该程序以fn作为文件名。

（六）DELETE命令

格式：DELETE fn 〔，Vn〕

功能：从盘上删去名字为fn的文件。

（七）LOCK命令

格式：LOCK fn 〔，Vn〕

功能：该命令可将fn加锁，即保护该文件不被偶然地修改、删除或重新命名。开列磁盘目录时，被加锁的文件在最前面有一个星号（*）。

（八）UNLOCK命令

格式：UNLOCK fn 〔，Vn〕

功能：解除文件封锁，清除文件的保护，使该文件变为可删除，可重新命名或修改。

（九） RENAME命令

格式：RENAME fn_1 ，fn_2 [，Vn]

功能：修改文件的名字，用fn_2文件名代替fn_1文件名，文件的内容不受影响。

（十） VERIFY命令

格式：VERIFY fn [，Vn]

功能：检查写在盘上的文件是否正确，且DOS是否还能读它。

（十一） PR#命令

格式：PR#n（n 是0～7之间的数字）

功能：将输出字符送到槽口所连接的槽号为n 的设备上。PR#0是一种特殊情况，告诉DOS送输出字符到屏幕。

（十二） IN#命令

格式：IN#n （n 是0～7之间的数字）

功能：DOS从与槽口相连的槽号为n 的输入设备上读字符IN#0也是一种特殊情况，告诉DOS从键盘输入。

（十三） INT 命令

格式：INT

功能：转入整数BASIC状态，并清除内存现有的程序，恢复有关指针

（十四） FP 命令

格式：FP

功能：转换到浮点BASIC状态，并清除内存现有的程序，

恢复有关指针。

（十五）MON命令

格式：MON〔C〕〔,I〕〔,O〕

功能：在BASIC程序中执行DOS命令时，通常被执行的命令不显示在屏幕上。MON命令使得程序员能够监视 DOS命令的执行及计算机与磁盘之间传送的信息。该命令作用到执行一个NOMON命令为止。当执行INT FP命令或重新启动系统时，也将终止MON命令的作用。命令中各参数的顺序可以是随意的，它们代表的意义分别为：

C　显示随后所有的 DOS 命令。

I　显示随后所有的输入信息。

O　显示随后所有的输出信息。

（十六）NOMON命令

格式：NOMON〔C〕〔,I〕〔,O〕

功能：使MON命令的作用终止。各参数的意义同MON 命令。

（十七）MAXFILES 命令

格式：MAXFILESn

功能：指出一次能够打开的文件数。n 为1～16之间的某个整数。

（十八）EXEC 命令

格式：EXEC fn〔,Rn〕〔,Vn〕

功能：指导DOS从命令文件而不是从键盘获取命令，且可以从命令文件的任何一行开始执行。其中命令参数的含义如下：

fn　表示命令文件名。命令文件是一个包含DOS命令、数据

和BASIC语句的正文文件。

[.Rn] 中的n 是 0 ~ 32767 之间的数字，指出命令文件中跳过的行数。当Rn缺省时，DOS从命令文件的第一行开始执行。

五、与正文文件有关的DOS命令

正文文件一般是存放数据信息的文件。在CATALOG 目录中，以字母T 标志正文文件。正文文件按其存取方式分为顺序文件和随机文件。下面分别介绍这两种文件的存取方式与其对应的DOS命令。

（一）顺序文件

顺序文件由数据域组成，每个数据域由回车（CR）字符作为终结标志，通常由不带逗号和分号的PRINT语句自动生成。顺序文件在软盘上是连着存放的，其中是ASCII码字符的序列。各个域之间没有间隙，数据域长度及文件长度可以是任意的。

1. OPEN命令

格式：OPEN fn [. Vn]

功能：打开名字为fn的文件。该命令必须在对一个顺序文件进行读或写之前执行。OPNE命令允许一次打开最多16个文件，然而，必须设置MAXFILES，否则只允许打开3个文件。

2. CLOSE命令

格式：CLOSE [fn]

功能：关闭名字为fn的文件。该命令应在完成对一个文件的读写之后执行。若没有参数，CLOSE命令关闭所有打开的文件。

3. WRIT命令

格式：WRITE fn [. Bn]

功能：告诉DOS要进行写文件和从哪儿开始写，直到下一

个DOS命令或INPUT语句为止，WRITE命令保持有效。在使用PRINT语句向文件输出字符之前，必须使用WRITE命令。

fn 指出了可操作的顺序正文文件名。

〔,Bn〕的n是指出跳过的字节或字符数。这个选择项可以改变文件中的当前位置。若该参数省略，则从第0字节开始。

4.READ命令

格式：READ fn〔,Bn〕

功能：告诉DOS从何处开始读文件，直到发出一个DOS命令为止，READ命令保持有效。在使用INPUT和GET语句从文件读字符之前，必须使用READ命令。

fn 指出了进行读操作的文件名。

〔,Bn〕的n是跳过的字节或字符数。这个选择项可以改变文件中的当前位置。若该参数省略，则从第0字节开始。

5.APPEND命令

格式：APPEND fn〔,Vn〕

功能：打开一个顺序文件且置当前指针到文件末尾。APPEND命令后须跟随一条WRITE命令。

6.POSITION命令

格式：POSITION fn〔,Rn〕

功能：从当前位置向前移动几个域作为当前位置。POSITION命令取消WRITE和READ命令。

fn 表示当前位置被改变的文件。

〔,Rn〕的n指跳过的域数。

（二）随机文件

随机文件是以记录为单位，一个记录一个记录地进行存放和读写，每个记录中可以包含若干个数据域，各记录的记录长度是固定的，每个记录最多可含32767个字符。在随机文件进行读写

时，只能对某个记录中的数据进行。

1.OPEN命令

格式：OPEN fn,Ln [,Vn]

功能：建立或打开一个记录长度为Ln的文件fn。程序在读写一个随机文件之前，必须用OPEN命令打开文件。

fn 是要打开的随机文件名。

Ln 里n 是1～32767 中的一个数字，指出文件中的一个记录字节数。

2.CLOSE命令

格式：CLOSE [fn]

功能：关闭名字为fn的文件。若没有参数，CLOSE 命令将关闭所有打开的文件。

3.WRITE命令

格式：WRITE fn [,Rn] [,Bn]

功能：指定要写的随机文件，指出接受信息的记录和记录中写第一个字符的位置。

[,Rn] 里n 是0～32767 之间的一个数字，指出了程序开始写的记录。若Rn省略，DOS准备在记录0开始写。

[,Bn] 里n 是DOS在指定记录中跳过的字符数。如果这个选择省略，DOS将从由R 指定的记录的字节0 开始写。

4.READ命令

格式：READ fn [,Rn] [,Bn]

功能：决定下一个INPUT或GET语句从文件的哪儿取得字符。

[,Rn] 里n 是0～32767 之间的数字，表示程序要读的记录。若Rn缺省，DOS将从0记录开始读。

[,Bn] 里n 是DOS在指定记录中跳过的字符数，改变文件中的当前位置。如果这个选择省略，DOS准备从由R 指定

的记录的字节0开始读。

六、与二进制文件有关的DOS命令

二进制文件存放的内存中二制进制信息的副本，即把内存中从某个起始地址开始的一段信息保存到磁盘上而生成的文件。在文件目录中，二进制文件以B标记。

DOS提供了三条命令，对二进制文件进行处理。

1 BSAVE命令

格式：BSAVE fn,An,Ln〔,Vn〕

功能：传送内存中任意起始地址为A、长度为L的二进制信息到磁盘文件。

An 里n是0～65535（十六进制$FFFF）之间的内存地址，指出了DOS要传送的第一个字节的内存地址。

Ln 里n是字节数，范围在0～32767（即十六进制的$ 7FFF），指明了要传送的内存字节数。

2 BLOAD命令

格式：BLOAD fn〔,An〕〔,Vn〕

功能：从磁盘上传送二进制信息到内存。

〔,An〕 里n是0～65535（十六进制$FFFF）的内存地址，该地址表示文件存入内存的首地址。当该值省略时，其省缺值为该文件由BSAVE作用写入时对应的An值。

3 BRUN命令

格式：BRUN fn〔,An〕〔,Vn〕

功能：传送择定的文件到内存并运行该程序。

〔,An〕的作用同BLOAD命令。

第六部分　系统监控

一、概述

系统监控程序放在ROM中，它的作用为：

（一）管理储存器

显示存储器内容，改变存储器内容，移动存储器内容，核实储存器内容等。

（二）管理外部设备

管理键盘输入，屏幕输出，磁带录音机的输入与输出。通过选择插座号，还可以管理软盘驱动器及打印机等多种外部设备。

（三）对系统进行简单的操作和运算

从给定地址起开始执行机器指令，将一段机器码指令反汇编成6502汇编记忆符指令以及进行简单的十六进制运算等等。

为了进入控制状态，必须在BASIC状态下键入下列命令行：

]CALL-151

退出监控可使用下面介绍的监控命令。

二、监控命令介绍

监控命令的命令行中一般包含三个内容：地址、数据和命令字符。其中地址和数据分别用四位和二位十六进制数表示。如果监控命令中的十六进制数地址少于四位，监控系统就在它的前面加0；若多于四位，则只取后四位十六进制数。监控程序能识别22个不同的命令字符，其中包括标点符号、大写字母及控制字符。

任何一个监控命令均需在键盘上输入命令行之后，再按RETURN键才能执行。监控命令执行时，显示的内容均采用十六进制数表示。

监控命令行的长度受到系统键盘缓冲区大小的限制，它不得超过254个字符，否则，监控系统将从本行跳出，并忽略该行所敲入的数据及命令。

(一) 显示存储器的内容

格式：1 <地址>

功能：显示该地址单元的内容。

格式 2：<地址1>·<地址 2>

功能：显示从地址 1 到地址 2 区域中的内容。

格式 3：<地址 2>

功能：显示从现行的存储器位置至地址 2 之间的内容。

格式 4：只按一个RETURN键

功能：显示下面 8 个存储单元的内容。

(二) 改变存储器的内容

格式 1：<地址>：<数据> <数据> <数据>……

功能：从地址存储单元开始顺次将所列数据送入存储单元。

格式 2：：<数据> <数据> <数据>

功能：从上次修改数据的地址的下一个单元开始，顺次将所列数据送入存储器中。注意：这种格式的命令只能用于上一个监控命令是改变存储器内容的命令的情况，否则，将会影响CPU寄存器的内容。

(三) 移动存储器中的内容

格式：<地址 1><<地址 2>.<地址 3>M

功能：将地址2到地址3区域内的数据复制到从地址1开始的存储单元中。

（四）核实存储器的内容

格式：〈地址1〉＜〈地址2〉·〈地址3〉 V

功能：核实从地址2到地址3区域内的数据块与从地址1开始的数据块是否完全相等，若有不等，就显示出来。

（五）磁带输入/输出

格式1：〈地址1〉·〈地址2〉 R

功能：将磁带内的数据读入所规定的存储器地址区域内。磁带数据的长度必须与存储器区域（即〈地址2〉－〈地址1〉＋1）相等。

格式2： 〈地址1〉·〈地址2〉 W

功能：将规定的存储器区域内（即〈地址1〉至〈地址2〉）的数据写到磁带上。

（六）置屏幕显式方式

格式1：I

功能：置屏幕显示方式为反向方式（白底黑字）。

格式2：N

功能：置屏幕显示方式为正常方式（黑底白字）。

（七）反汇编命令

格式1：〈地址〉L

功能：将从指定地式开始的20条指令翻译成6502的汇编记忆符、并显示出来。

格式2：L

功能：将从现行地址开始的20条指令翻译成6502的汇编记忆符，并显示出来。

（八）执行机器指令

格式：〈地址〉　G

功能：从指定地址开始执行机器语言程序。

格式2：CTRL/Y

功能：从$3F8开始执行用户所确定的机器语言程序。

（九）显示及修改CPU寄存器

格式：CTRL/E

功能：显示累加器A，变址寄存器X、Y，状态寄存器P，以及堆栈指示器S的内容。如果修改上述寄存器的内容，可在键入“：”之后，用空格为分界，键入1至5个十六进制数据，它们按上述寄存器的顺序，分别取代原寄存器的内容。

（十）选择输入、输出设备

格式1：〈槽号〉CTRL/P

功能：将输出控制转给槽号所指定的连在槽口上的接口卡。若槽号为“0”，则返回以CRT为输出设备的状态；若槽号为“3”则进入中文状态；若槽号为“6”则转入软盘启动程序执行。

格式：2〈槽号〉CTRL/K

功能：将输入控制转给槽号所指定的连在槽口上的接口卡。若槽号为“0”，则返回以键盘为输入设备的状态。

（十一）十六进制加减运算

格式1：〈数据1〉+〈数据2〉

功能：实现以256为模的两位十六进制的加法。

格式2：〈数据1〉－〈数据2〉

功能：实现以256为模的两位十六进制的减法。

（十二）退出监控

格式1：CTRL/B

功能：使系统离开监控程序而进入BASIC状态，以前使用的BASIC程序及变量全部消失。

格式2：CTRL/C

功能：与CTRL/B相同，只是进入BASIC后，仍能保存原来的BASIC程序及变量。

（十三）单步执行

格式：〈地址〉S

功能：执行指定地址处的一条机器指令，并将该指令的反汇编记忆符显示出来，指令执行完后各寄存器的值也同时给出。如若继续单步执行下一条机器指令，可再敲入一个S（以RETURN结束）。此过程可以一直进行下去，直到不再需要执行程序时为止。

（十四）跟踪执行

格式：〈地址〉 T

功能：从指定地址处开始执行机器指令，每条指令执行完后，其指令的反汇编记忆符和各寄存器的值被显示出来。程序在执行完一条BRK指令后中断。

（十五）多重命令

监控程序允许在同一个命令行内写入多个以空格分开的监控命令，只要总字符数小于254个就可以了。但若在多重命令中使

用了修改存储器内容的命令，则在该命令之后，应写一个单一字母的命令（通常用N命令），用于把随后的命令隔开。在多重命令中，单一字母命令之间不需用空格分隔。

三、小汇编程序

小汇编程序是中华学习机固化在ROM中的一个工具软件，它的作用是将6502汇编记忆符翻译成6502机器指令。

（一）小汇编的进入及退出：

在监控状态下敲入下列命令行，即可进入小汇编状态：

✳D350G

这时，屏幕显示出小汇编状态的提示符“！”，表示系统已进入小汇编状态。

当需要退出小汇编状态时，只需敲入下列命令行：

！$ D360G

（二）汇编过程

在小汇编提示符！下，可按下列格式进行工作：

＜地址〉：〈汇编记忆符〉（RETURN）

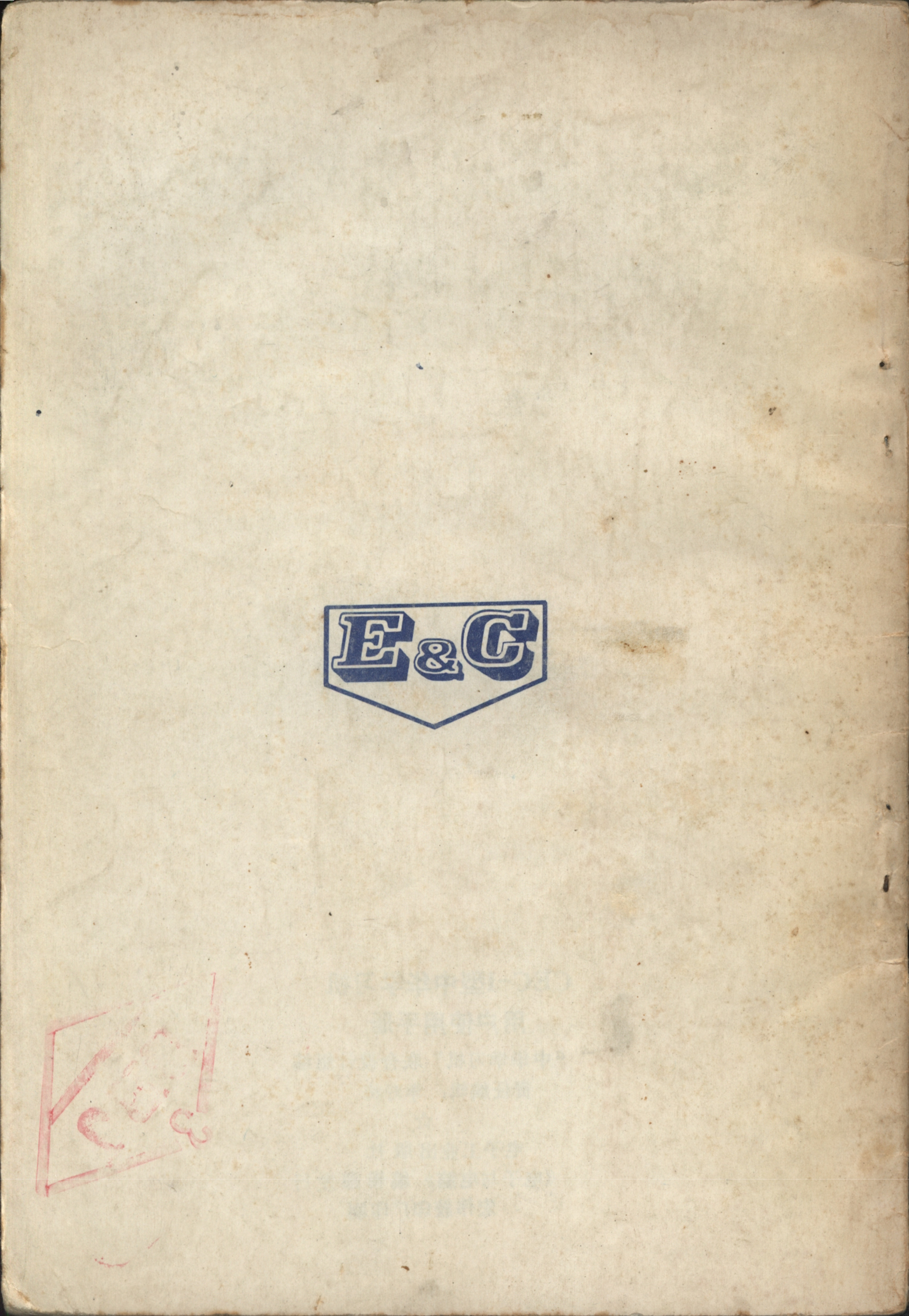
每一行汇编一条6502汇编指令，将其对应的机器指令存入冒号（：）前面的地址（若为多字节指令，则存入以该地址为首地址的连续几个存储单元）。

若下一条指令接着上一条指令存放，则可省略地址的键入，这时，只需在空格符后直接敲入汇编记忆符即可。

（三）使用监控命令

在小汇编状态下，可以使用各种监控命令，使用的方法是在各监控命令的前面加上符号“$”

CEC-I型中华学习机
用户使用手册
"中华学习机"联合设计组编
责任编辑：李野梅
☆
电子工业出版社
《电子与电脑》编辑部发行
宏伟胶印厂印刷


E&G

